

INFORMATION REPORT

CD NO.

COUNTRY USSR

DATE DISTR. 9 June 1951

SUBJECT Soviet Destroyer Development

NO. OF PAGES

25X1

PLACE ACQUIRED

NO. OF ENCLS. 2
(LISTED BELOW)

DATE OF INFO.

25X1

SUPPLEMENT TO REPORT NO.

THIS DOCUMENT CONTAINS INFORMATION AFFECTING THE NATIONAL DEFENSE OF THE UNITED STATES WITHIN THE MEANING OF THE ESPIONAGE ACT OF U.S.C. 57 AND 58, AS AMENDED. ITS TRANSMISSION OR THE REVELATION OF ITS CONTENTS IN ANY MANNER TO AN UNAUTHORIZED PERSON IS PROHIBITED BY LAW. REPRODUCTION OF THIS FORM IS PROHIBITED.

* Documentary
THIS IS UNEVALUATED INFORMATION

25X1

1. In the fall of 1946 German experts at the MSP in Berlin-Koepenick received orders to design a modern destroyer with plans developed from wartime experience. The plans for this "Destroyer 1946", as the new type was called, were completed and delivered in February 1947. The designers [redacted] were noted and experienced specialists.*

2. Two projects, A and B, were prepared for "Destroyer 1946". Compared with Project A, Project B provides a slightly higher engine power and higher speed, together with a slight increase in size, but the two destroyers do not differ in other respects.

	A	B
Engine power	70,000 HP	80,000 HP
Speed	38 knots	39 knots
Displacement	2,744 tons	2,938 tons

The two destroyers have the same armament, which is planned to include six 127-mm guns in twin turrets, ten 37-mm anti-aircraft guns and four 20-mm anti-aircraft machine guns. The mining and mine sweeping equipment, including the ammunition, is estimated to weigh about 10 tons. The modern torpedo armament, consisting of eight torpedo tubes and 16 torpedos, is to have a weight of 13 tons.**

25X1

Comment: See Annexes 1 and 2 for complete plans of Destroyer 1946.

Comment:

- a. The draft demanded by the Soviet Navy is similar to the plans which the German Navy called construct data, or data meeting action requirements and containing results of fundamental calculation without imposing too restrictive conditions concerning details of construction on the building shipyard.

25X1

CLASSIFICATION SECRET

STATE #	NAVY #	NSRB	DISTRIBUTION
ARMY #	AIR #	FBI	

25X1

SECRET

25X1

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

- b. The guiding principle in Soviet post-war naval policy, as indicated in these documents, indicates an abandonment of warfare in landlocked seas in favor of ocean warfare. This can be concluded from Soviet submarine building as well as from tendencies in the development of Soviet destroyer construction. Although the Soviets do their utmost to keep secret all data concerning their warships and, beyond that, try to confuse the issue by spreading misleading information or by changing names, the following types can be roughly recognized:

Class	Appro- ximate number	Displacement metric tons	Length x Breadth x Depth meters	Speed HP	Guns mm	Torpe- does mm	Mines
S-Class (2 funnels) and G-Class (1 funnel)	20	<u>1,700</u> 2,200	109x10.2x 3.8	38knots 48,000 54,000 HP	4-130 2-76	6-530	'68
R-Class (1 funnel)	10	<u>2,000</u> 2,500	115x11.2x 4.5	39knots	4-130 2-76	6-530	
Town-Class (2 funnels)	9	<u>2,200</u> 2,800	122x11.7x 4.1	40knots 66,000 HP	5-130 2-76	8-530	'68
O-Class (2 funnels)	6	<u>2,300</u> 2,800	118x11.5x 4.0	40knots	6-130 2-76	10-530	

The table reflects the developments in destroyers. Only the O-Class, see Annex 2, which was probably influenced by the Italian-built destroyer Tashkent, shows the characteristics of an ocean-going destroyer with improved stability and seaworthiness and with main guns mounted in twin turrets without too great an increase in weight, this vessel is well protected from breakers, inclement weather, and splinter damage.

- c. The design of Destroyer 1946 indicates that the German designers did not completely duplicate former German destroyers, but, while being given definite specifications by the Soviets, including proven principles of former Soviet destroyer types, they followed the trend of modern destroyer design on the basis of their own experience, new developments, and changed strategic aims.
- d. It is obvious that in the preparation of the design it was the shipbuilding experts who followed their preconceived ideas. Important details of armament, such as gun positions and fire-control positions, as well as the disposition of range-finders, the design of the steering mechanism, the arrangement of important cables and pipe lines, and the whole engine plant, were only summarily dealt with. In contrast, the shipbuilding documents were especially clear in their preparation as being the most essential factor in making the destroyer powerful.

25X1

SECRET

SECRET

25X1

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

- e. Special stress was laid on the calculation of the strength of materials. This is understandable, since the Soviet Navy is particularly interested in that problem and in its concept of naval strategy. It is also known that the destroyers of the Stroiini Class were not built strongly enough to stand the rough seas in the Arctic Sea and were therefore strengthened after the war. This is important in that the Arctic must be expected to become the main area of operation for Soviet destroyers.
- f. The carefully planned strength of the hull also serves to make the best use of component materials, thus saving weight to the benefit of other sections of the vessel concerned, such as the propelling plant or armament. A far-reaching attempt to save weight is also evident in the thickness of plates, height of webs, width of flanges, etc. From the scantling chosen it can be assumed that various parts will not be strong enough to withstand local strains and shocks unavoidable in destroyer work and that bulges, rents, and minor damage can be expected. However, such structural soft spots as were discovered when important structural elements in the Stroiini-Class destroyers were cut through were avoided. As a result the total strength of the hull seems to be considerably increased.
- g. The shape of the hull of Destroyer 1946 is in many respects similar to that of German destroyers whose hull shape furnished good sea-going qualities; on the other hand the destroyer also resembles to a certain extent previous Soviet types.
- h. Additional developmental characteristics:
- (1) The forecastle takes up nearly three-quarters of the total length of the vessel to give the hull more solid strength and increased seaworthiness and enables the destroyer to proceed at high speed even in rough seas. It also insures safe communication between the forward and after end of the vessel in bad weather and creates increased living space.
 - (2) Separate emplacements of the two engine plants, complete with boilers, makes operation easier to survey and considerably reduces effects of hits.
 - (3) Trimming compartments forward and aft give the destroyer the best possible position of trim under varying weather and speed conditions, even after considerable consumption of fuel and ammunition as well as in case of serious leaks and hits.
 - (4) Twin rudders improve the maneuvering qualities of the vessel and are planned as stand-bys.
 - (5) Armament was stressed by mounting six guns in twin turrets, thus assuring more reliable fire-control and better protection for gun crews. These gun turrets also have very good traversing angles. Guns of the main armament can also be used for anti-aircraft and anti-submarine fighting.
 - (6) Better anti-aircraft armament with wide firing arc not conflicting with main batteries when firing.
- i. The torpedo armament, which was only perfunctorily mentioned, is a peculiarity in the design. Its disposition - not indicated in the sketches will not be difficult, as the upper deck is clear, and because of its reduced dimensions, especially as the total weight is no more than 13 tons. A rocket-driven short-range torpedo is planned. The maximum range of this torpedo is about 750 meters; it is obvious that other than conventional employment of this torpedo is planned, since even at night it would hardly be possible for a destroyer of this size to approach a powerful enemy close enough to fire a torpedo. Employment of these torpedoes is meant only for firing finishing shots at merchant vessels, in which the head charge of only 68 kg of explosive, small as it is, seems to be sufficient. This undoubtedly permits the sinking of merchant vessels more quickly, thereby saving ammunition for combat in fighting convoys. It has not been determined whether this rocket-driven torpedo is the sub-standard submarine torpedo planned by the German Navy in World War II or whether it is a new Soviet development.

SECRET

SECRET [REDACTED]

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

25X1 [REDACTED]

It cannot be determined to what extent the German project has become known to the Soviet Union. A torpedo possessing the qualities mentioned appears to be so strange as destroyer armament that it may signify quite a different plan: In view of up-to-date destroyer development and considering the strategic naval situation, it would be logical, in addition to their armament, to equip the destroyers with rocket weapons in lieu of torpedo armament, which is of only limited value for an ocean-going destroyer. This would mean that all the data the designers were furnished with had the object of retaining space and weight on the upper deck for rocket-launching equipment.

- j. The picture resulting from this information, though incomplete, indicates a destroyer with powerful gun armament whose structure and installations enable her to employ her main armament, on the high seas using her speed for attacking and disengaging maneuvers, even when a long distance from her base and even under adverse weather conditions.

Annexes: Annex 1. 15 blueprints on 12 sheets
Annex 2. Folder giving preliminary work and calculation data; pressure head and load diagram; calculation of center keel; and sketch and photograph of a destroyer of the O-Class; photograph of destroyer "Privorni" (former German "Z 33").

25X1

SECRET [REDACTED]

-4-

ALLOFAX 24

ACD

25X1 **SECRET**



Four horizontal dotted lines for writing.

REF ID: A66666

DO NOT CIRCULATE

SECRET

25X1



Loennecken

BONNA ES · DIN A 4 (Quart)

1. Akte 1: 15 Skizzen
2. Akte 2: Vorarbeiten und Rechnungsunterlagen
3. Akte 3: Druckhoehen- und Belastungsplan
4. Akte 4: Berechnung des Mittelkiels
5. Skizze und Photographie eines Zerstörers der O-Klasse
(Photographie des Zerstörers "Provosnje" -
frueher deutsch "Z 33")

25X1

SECRET



SECRET

25X1

A k t e 1Inhalt:

1. Schattenrisse des "Zerstörers 1946 B" und des Zerstörers 1934'

12 Bogen Zeichnungen in besonderer Rolle:

2. Uebersichtsskizze des "Zerstörers 1946" 1 : 250

3. Linienriss 1 : 100

4. und 5. Spantenriss und Hauptspant 1 : 50

6. Hauptlängsverbände (Unterschiff)

7 a.) Längsverbände (Längsschnitt und Decks)
b.) 1 : 100

8., 10. und 11. Querschnitt für Längsfestigkeit 1 : 50
Querfestigkeit (Hauptspant 63,o) 1 : 25
Querschnitt für Querfestigkeit Spant 41 1 : 50

9. Festigkeitsrechnung (graphisch)

12. Dockkiel und Dock-Druckkurven

13. Aussenhautabwicklung 1 : 100

14. Konstruktionsunterlagen für wasserdichte Wände 1 : 100

15. Hauptlenz-, Hilfslenz- und Entwässerungseinrichtungen

"Zerstörer 1934"

Zu "Tendenzen im sowjetischen Zerstörererbau"

A k t e 2 .

1. Gewichte für Entwurf A
2. Gewichte für Entwurf B
3. Gewichte für Artillerie-Armierung
4. Verdrängungskurven verschiedener Zerstörer
5. Entwurf für die Torpedobewaffnung
6. Vergleichszahlen für die Bewaffnung auf deutschen Zerstören
7. Vergleichsbaudaten moderner Zerstörer
8. Tabelle über den WPS-Bedarf für 38 kn

Nr.	Gr.	Bezeichnung	LWL. B H	m m m	Gewicht t	Längen - o vor Sp D Moment m	Höhen - o über Moment m	T m	MK m	MG m
1	S	Schiffskörper			775,0					
1		Panzerung ohne Drehturmpanzer								
2	MI	Hauptmaschinen 70.000 HP			76,9					
3	MII	Hilfsmaschinen			12,5					
1+3		Reserve S + MII			2,0					
4	A	Artilleriebewaffnung			120,3					
5	T	Torpedobewaffnung								
6	F	Flugzeuginrichtung								
	Spr	Sperrwaffen			3,0				Th	
		Leeres Schiff			232,2				Tv	
18, 19	J	Allgemeine Geräte usw.			5,1					
9	N	Nautische Instrumente			1,9					
10	Ta	Takelage			3,4					
11	MI	Geräte d. Anlage MI			13,0					
12	MII	Geräte d. Anlage MII			2,5					
17	UT	Geräte d. FFu UT Anlage			2,5					
14	A	Artilleriegeräte			12,4					
15	T	Torpedogeräte								
16	F	Flugzeuggeräte								
17	Spr	Sperrgeräte			1,5					
27	MI	Öl u. Wasser i.d. Anlage MI			10,5					
a g	MII	Öl u. Wasser i.d. Anlage MII			3,0					
27h	S	Wasser i.d. Schiffsleitungen			3,8				Th	
		Ballast							Tv	
		Leeres Sch. mit Besatzung, mit Öl u. Wasser in MI, MII, S			223,4					
20	A	Artillerie - Munition			80,0					
21	T	Torpedo - Munition								
22	Spr	Sperrwaffen Munition			5,0					
23		Sonstige u. Flugz. Munition								
24, 25, 31, 34, 35		Verbrauchsstoffe			6,0					
32		Besatzung			24,1					
33		Effekten			10,9					
30		Proviand			4,7					
26a		Trinkwasser			22,5					
26b, d		Waschwasser			27,0				Th	
		Typverdrängung			2406,1				Tv	
24	25a	Heizöl	12 für 3000 h		254,0					
26c		Speisewasser	bei 14 K		70,4					
25b		Treiböl	6700 WPI		4,0					
25c-g		Schmieröl			8,6					
25h-k		Flugz. Betriebsmittel, 1 Füllg.							Th	
		Konstruktionsverdrängung			2743,7				Tv	
24	25a	Heizöl (γ 0,427)			431,9					
26c		Speisewasser			19,4					
25b		Treiböl (γ 0,850)			14,0					
25c-g		Schmieröl (γ 0,420)			14,1					
25h-k		Flugz. Betriebsm. - Reserve								
26a, b, d		Frischwasser - Reserve			34,2				Th	
		Schiff voll ausgerüstet			3250,3				Tv	
		Minen mit Schienen			98,5					
		Schiff mit Sonderzuladung			3351,8				Th	
									Tv	

$$\frac{V}{L} = 3,44$$

$$L:B = 10$$

$$L:H = 19,9$$

$$B:T = 3,3$$

$$T_{Kon} = 3,044$$

$$\epsilon = 2,5$$

kg/WPsh f.a. 2w.
Speisewasser t
Inhalt d. Gefechtszelle

Zentrör 46

Approved For Release 2004/02/23 : CIA-RDP83-00415R000400030001-4

Projekt 6

Nr.	Gr.	Bezeichnung	LWL : $\frac{125}{12,5}$ m B : $\frac{12,5}{12,5}$ m H : m	Gewicht t	Längen - over Sp. 3 Moment m	höhen - über Moment m	T m	MK m	MG m
1 a	S	Schiffskörper		960,0					
1 b		Panzerung ohne Drehturmpanzer		—					
2	MI	Hauptmaschinen 80000 WPS		810,0					
3	MII	Hilfsmaschinen		185,0					
1-3		Reserve S-MII		20,0					
4	A	Artilleriebewaffnung		130,0					
5	T	Torpedobewaffnung		—					
6	F	Flugzeuginrichtung		—					
	Spr	Sperrwaffen		3,0				Th	Tv
		Leeres Schiff		2108,0					
8, 18, 19	J	Allgemeine Geräte usw.		57,9					
9	N	Nautische Instrumente		1,8					
10	Ta	Takelage		3,4					
11	MI	Geräte d. Anlage MI		15,0					
12	MII	Geräte d. Anlage MII		7,0					
FT	UT	Geräte d. FTu. UT Anlage		0,5					
14	A	Artilleriegeräte		12,9					
15	T	Torpedogeräte		—					
16	F	Flugzeuggeräte		—					
17	Spr	Sperrgeräte		1,5					
27	MI	Öl. Wasser i. d. Anlage MI		110,0					
a-g	MII	Öl. Wasser i. d. Anlage MII		8,0					
27h	S	Wasser i. d. Schiffsleitungen		3,8				Th	Tv
		Ballast		—					
		Leeres Sch. mit Geräten mit Öl u. Wasser in MI, MII, S.		2324,8					
20	A	Artillerie - Munition		60,0					
21	T	Torpedo - Munition		—					
22	Spr	Sperrwaffen - Munition		5,6					
23		Sonstige-u. Flugz. Munition		—					
28, 29, 31, 34, 35		Verbrauchsstoffe		6,0					
32		Besatzung		24,1					
33		Effekten		16,8					
30		Proviant		9,7					
26a		Trinkwasser		22,5				Th	
26b,d		Waschwasser		27,0				Tv	
		Typverdrängung		2496,5					
24	25a	Heizöl		350,0					
26c		Speisewasser		75,0					
25b		Treiböl		6,0					
25c-g		Schmieröl		10,0					
25h-k		Flugz. Betriebsmittel, 1 Füllg.		—				Th	Tv
		Konstruktionsverdrängung		2487,5					
24	25a	Heizöl (γ 0,927)							
26c		Speisewasser							
25b		Treiböl (γ 0,856)							
25c-g		Schmieröl (γ 0,926)							
25h-k		Flugz. Betriebsm. - Reserve						Th	
26a,b,d		Frischwasser - Reserve						Tv	
		Schiff voll ausgerüstet							
		Minen mit Schienen						Th	
		Schiff mit Sonderzuladung						Tv	

$$\frac{V}{T} = 3,483$$

$$\frac{WPS}{T} = 27,2$$

$$\begin{aligned} L:B &= 10 \\ L:H &= 18,8 \\ B:T &= 3,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma &= 0,5 \\ T &= 3,76 \end{aligned}$$

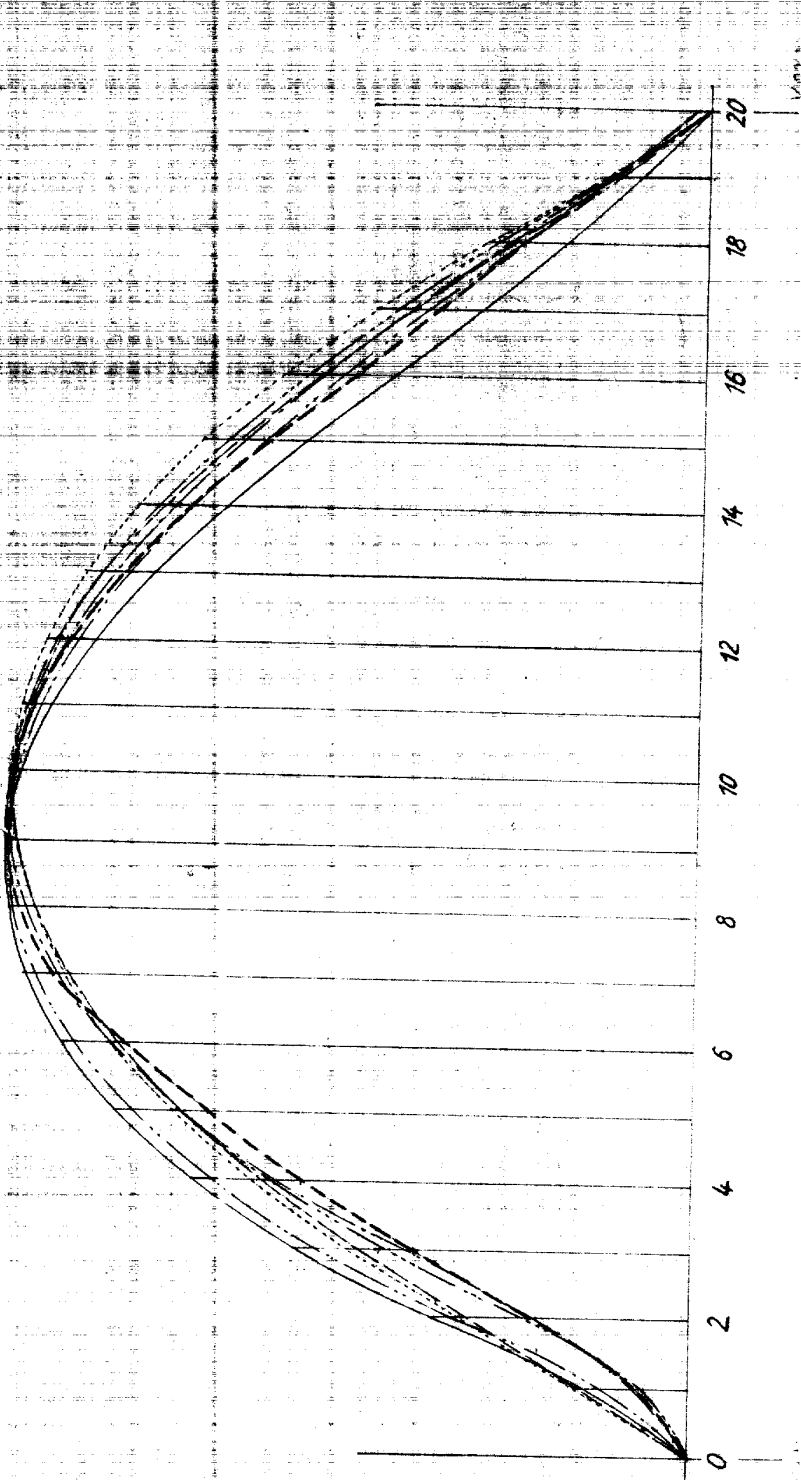
kg/WPS h. o. 2er
Speisewasser
Inhalt d. Gefasszelle

Approved For Release 2004/02/23 : CIA-RDP83-00415R000400030001-4

Längen-
Moment
mit

Gesamt

Verdigris
 Magador
 Le Hardi
 Grom
 Ugolino Vernaldi 1934
 Ugolino Vernaldi 1939
 Le Terrible
 Z 36



4

20.10.48

Projekt-Abteilung

5.

Aufgabe für Herrn R o e d e r

Für den Zerstörer-Entwurf soll unter Umständen die Aufstellung von 8 38,1 cm Torpedorohren in 2 Vierlingslafetten mit insgesamt 16 Torpedos vorgesehen werden. (Für Bekämpfung feindlicher Zerstörer, Torpedoboote und U-Boote).

Schussentfernung etwa 700 - 800 m, Raketenantrieb, Länge 3,66 m, Kopfladung 68 kg Sprengstoff, Anfangsgeschwindigkeit 45 kn, Laufzeit 32 sec.

Die Vierlingslafetten sollen so gebaut sein, dass je 4 Reservetorpedos unter ihnen gelagert werden können.

Es wird um überschlägliche Festlegung von Gewichts- und Raumbedarf gebeten.

A

Gewicht eines 53,3cm Torpedos Typ G 4a 1525 kg
 Länge des Torpedos mit Rohre ~ 4000 mm
 G 4 c Torpedo ~ 275 kg
 Untertrieb ~ 1600 kg
 ~ 300 kg

Volumen eines 53,3cm Torpedos 4000 l
 Kugelvolumen $\frac{4}{3} \pi r^3 \cdot \frac{\pi}{4} = 1500 \text{ dm}^3$ Kugelmass $\rho = 1300 \text{ dm}^3$

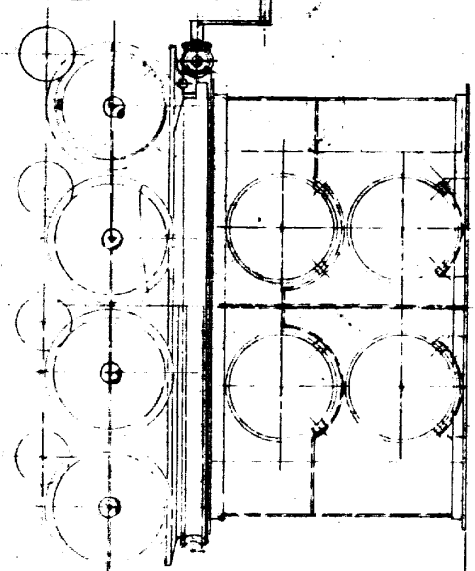
Volumen eines 381 cm Torpedos von 3680 mm Länge
 $\frac{4}{3} \pi r^3 \cdot \frac{\pi}{4} = 316 \cdot 414 \text{ dm}^3$

Voraussetzung: Gewicht eines Torpedos 350 kg
 von 10 ~ 5600 kg

Gewicht der 4 Rohre 4 mm Blei (mit ^{mit} ~~Antimon~~ ^{Antimon} ~~Antimon~~ ^{Antimon}) 900 kg
 Probenentnahme ~ 240
 Luftflasche mit Rohre u. Zerkleinerung ~ 280
 Automatische Fackel, Abfeuerung, Haupt,
 Betätigung, Federgehäuse, Öffnungsbohrer ~ 500 kg
 Drehmaschine komplett ~ 900 kg
 Schwenkvorrichtung ~ 200
 Blockierung ~ 200

3220
 Fundament mit Lagersystem Rotorstop. ~ 400
 Gewicht eines Verlingersystems
 mit Fundament ~ 3600 kg

2 Verlingersysteme und 10 Torpede
 wegen ~ 13000 kg



torpedo-Ausschussplatz

in Verlinganordnung

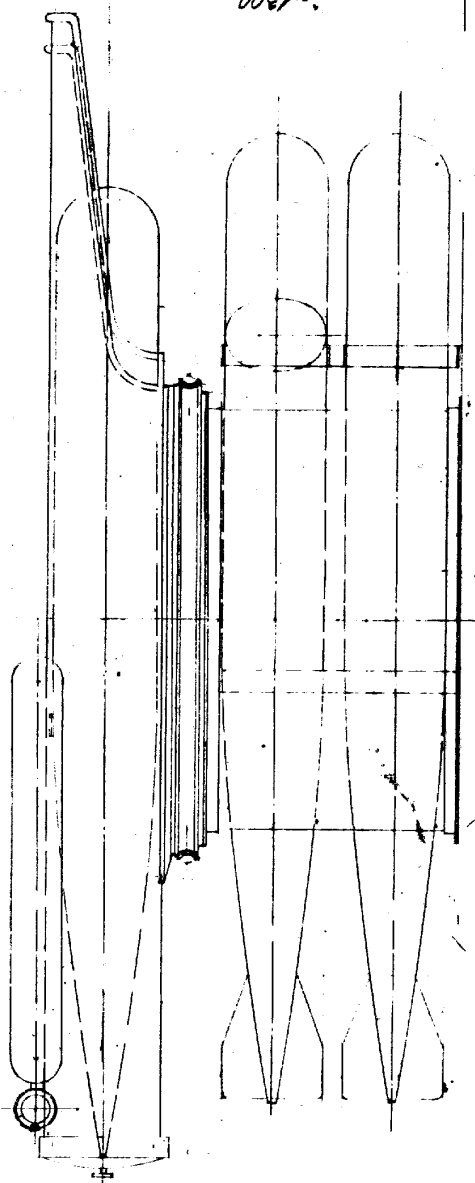
Skizze

M 1:15

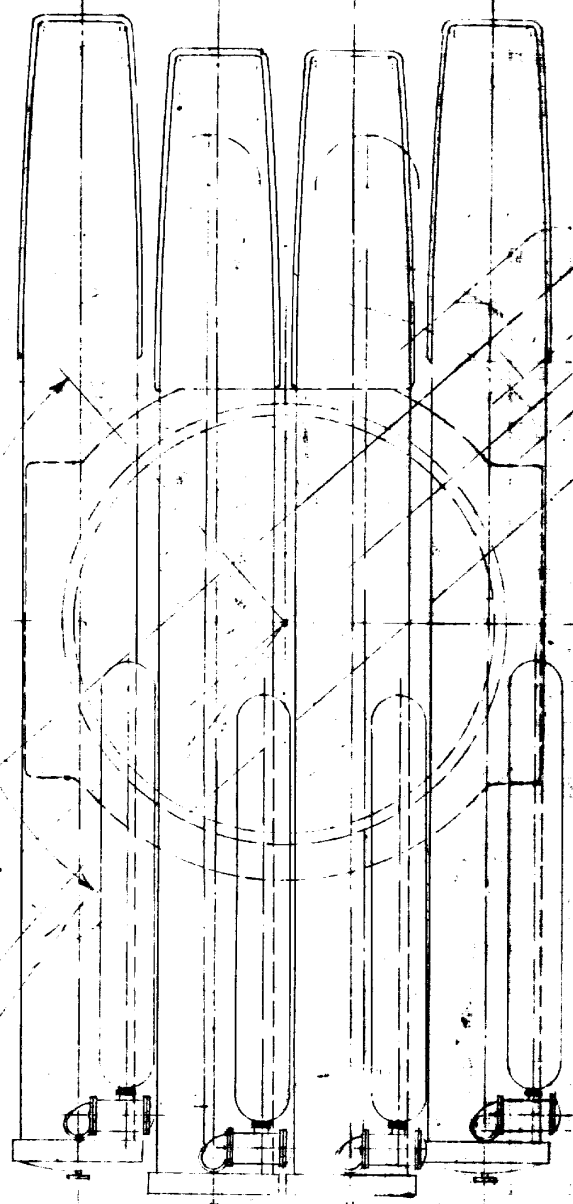
Gewicht eines Rohsatzes

mit Fundament

~ 2000 kg



Schusswinkel



Lage der Basis des torpedos
bei Ausrichtung des Schusswinkels

Artillerieliste (Armierung II. 15 cm)

Gegenstand	Gewicht t	Höhen m	Höhen Schwerg.moment mt	Höhen Schwerg.moment m	Höhen Schwerg.moment mt
<u>Artilleriewaffen</u>					
1. Geschütz (15 cm Tbtz 23/36)	14,5	10,5	152,8	143,8	1501
2. "	14,5	12,4	179,8	53,5	1254
3. "	14,5	10,2	147,9	31,5	457
4. "	14,5	10,2	147,9	20,0	297
5. "	14,5	8,2	116,9	13,7	189
2 - 3,7 cm SKC/30 1.2 Doppellaf.	7,4	10,6	78,4	37,1	423
2 M.G. 3/30	0,8	11,0	6,6	33,5	43
2 M.G. 3/30	0,8	9,8	7,8	31,5	66
Seezielfeuerleitanlage	19,8	13,75	212,8	87,8	1738
Ex - Ausrüstung	3,6	11,0	39,6	30,6	347
Fernsprechanlage	5,0	7,3	36,3	60,4	302
Lufterrichtanlage	3,4	5,0	17,0	65,7	327
Abfeuerung und Abschlußmeldg.	1,9	3,2	6,1	37,3	166
Kreiseldrehstromanlage	6,4	4,7	30,1	38,0	371
Scheinwerferanlage	9,6	12,0	116,2	77,5	744
Ges.:	131,2	9,90	1299,1	61,2	3024

Artillerieräte

Geräte für 15 cm - Geschütze	2,4	10,5	25,2	45,8	110
" " 3,7 cm - Geschütze	0,6	10,6	6,4	37,1	34
" " M.G. 3/30	1,2	10,4	12,5	67,5	81
" " art. Ausbildung	4,5	10,5	47,3	45,8	206
" " Feuerleitanlage	0,9	10,7	9,6	37,8	79
" " Beob. Messgerät	2,0	11,0	22,0	63,6	137
Maschinengewehre	0,6	3,25	1,6	25,7	13
Handwaffen	0,7	3,25	2,3	25,7	13
Gerät f. Munition	0,8	3,30	2,6	32,0	42
Werkstatmmaschinen	0,5	3,20	1,6	93,0	47
Versch. Gegenstände	0,4	5,50	2,1	30,0	35
Bücher und Zeichnungen	0,1	5,50	0,5	32,0	9
	14,6	9,16	133,7	65,6	311

7 e r s t b e r 1988-

Artillerieliste (Armiers. I. 12,7 cm)

Gegenstand	Gewicht t	Höhen schwere. m	Höhen moment st	Minuten Schwerp. m	Minuten Moment st
<u>Artilleriebewaffnung</u>					
1. Geschütz(12,7 cm 530/34	10,22	10,6	107,3	103,8	1058
2. "	10,22	10,4	106,7	98,5	986
3. "	10,22	10,5	104,5	31,5	322
4. "	10,22	10,5	104,8	20,5	210
5. "	10,22	8,2	3,5	15,0	135
6- 12,7 cm 530/34 1.5 Schnellaf.	2,47	10,6	70,4	37,1	423
7. 12,7 cm 530/34	1,80	11,0	5,0	63,5	43
8. " "	0,50	8,0	7,0	31,0	66
9. Geschützfeuerleitanlage	19,80	10,70	212,0	87,0	1738
10. - - - - -	5,60	11,0	35,0	38,5	247
11. - - - - -	2,00	7,3	35,0	60,4	302
12. - - - - -	7,40	8,0	17,0	66,7	227
13. - - - - -	1,50	3,5	0,1	67,3	166
14. - - - - -	6,40	1,7	30,1	30,0	371
15. - - - - -	8,00	12,0	100,0	77,0	744
16. - - - - -	100,00	9,62	1070,0	64,1	7055

Artilleriegeräte

1. für 12,7 cm- Geschütze	1,0	10,00	10,0	40,0	78
2. " " " "	1,0	10,60	6,4	37,1	34
3. " " " "	1,0	10,40	10,8	67,5	81
4. " " " "	1,0	10,00	37,0	48,0	105
5. " " " "	1,0	10,00	0,0	37,0	79
6. " " " "	1,0	12,00	20,0	60,0	137
7. - - - - -	1,0	3,00	1,0	30,0	13
8. - - - - -	1,0	3,00	2,0	30,0	18
9. - - - - -	1,0	3,00	2,0	30,0	42
10. - - - - -	1,0	3,00	1,0	30,0	47
11. - - - - -	1,0	3,00	1,0	30,0	35
12. - - - - -	1,0	3,00	0,0	30,0	9
13. - - - - -	1,0	3,00	100,0	30,0	733

Artillerieliste (Artillerie I. 12,7 cm)

Gerätestand	Gewicht t	Höhen m	Höhen Schwern. Moment cm	Reichen Kalverp. m	Reichen Moment cm
<u>Artilleriebewaffnung</u>					
1. Geschütz (12,7 cm G30/34)	10,22	10,6	107,8	103,6	1058
2. "	10,22	10,4	106,7	98,6	986
3. "	10,22	10,3	104,2	81,6	822
4. "	10,22	10,2	104,2	80,6	810
5. "	10,22	8,2	83,6	13,6	136
2-3,7 cm G30/34 1.2. Kompellaf.	8,42	10,8	70,4	67,1	423
3. 1.2. 7/30	8,42	11,2	8,6	33,6	43
2. " "	8,42	8,6	7,6	21,6	66
Reziellfeuerleitanlage	10,80	10,70	312,6	67,8	1788
Am - Fuhrstange	5,60	11,2	38,6	30,6	247
Versuchsstande	5,60	7,3	36,6	60,4	302
Unterstützungsanlage	3,42	8,2	17,6	68,7	227
Abseilung und Abseilung	1,52	3,2	8,1	67,8	166
Artilleriedrehstromanlage	6,42	4,7	30,1	30,2	371
Einzelwerflichtanlage	8,42	12,6	116,6	77,6	744
GES.	109,80	9,62	1078,5	64,1	7055

Artillerieliste

Geräte für 12,7 cm - Geschütze	1,6	10,60	10,3	42,6	73
" " 3,7 " "	7,0	10,60	6,4	67,1	34
" " 1.2. 7/30	1,2	10,42	12,8	67,6	61
" " Art. Ausbildung	8,6	10,60	37,6	48,6	186
" " Feuerleitanlage	1,2	10,70	9,6	67,8	79
" " Beob. Kom. Gerät	2,7	11,20	22,2	64,6	157
Maschinengewehre	7,0	3,28	1,6	28,7	13
Landwaffen	2,7	3,28	2,3	28,7	18
Geräte u. Ausrüstung	2,6	3,30	2,6	32,0	42
Transportmaschinen	2,6	3,30	1,6	33,0	47
Versch. Vorrichtungen	2,4	3,30	2,1	28,7	35
<u>Bücher und Zeichnungen</u>	<u>2,1</u>	<u>3,30</u>	<u>2,0</u>	<u>28,0</u>	<u>9</u>
GES.	2,9	3,98	115,8	56,8	733

Z e r s t ö r e r 1936
Artillerie - Munition (12,7 cm)

Gegenstand	Einheits Gewicht kg	Gewicht t	Höhen Schwerp. m	Höhen Moment at	Längen Schwerp. m	Längen Moment at
Raum 1: Signal-Munition		0,272				
Salut-Munition (San- derlethen-Munition)		0,428	3,00	2,1	97,8	68,8
Raum 2: 100-12,7 cm Spgr.	28,00	2,800				
100- " " E-Kartb.	21,16	2,116				
50- " " Ig.	27,40	1,370	3,00	21,8	100,8	437,9
50- " " E-Kartb.	17,41	0,871				
Zündungen	—	0,160	2,60	0,4	101,9	16,8
80-3,7 cm-Patr.Kst	51,00	4,080	3,00	12,2	102,8	419,4
Raum 4: 100-12,7 cm Spgr.	28,00	2,800	2,75	7,7	91,0	254,8
100- " " E-Kartb.	21,16	2,116	3,00	6,3	93,3	197,4
Stielhandgr. Patr.K	—	0,800	3,00	2,4	91,8	73,0
Zündungen	—	0,160	2,60	0,4	90,45	14,8
Raum 5: 80-Kisten MG-Mun.	46,80	3,744	5,50	20,6	41,70	150,1
20-3,7 cm-Patr.Kst.	51,00	1,020	5,45	5,6	42,00	43,4
Raum 6: 200-12,7 cm Spgr.	28,00	3,600	2,65	18,0	90,00	123,2
200- " " E-Kartb.	21,16	4,232	3,00	12,7	24,00	101,6
50- " " Ig.	27,40	1,370	2,95	4,0	53,00	32,3
50- " " E-Kartb.	17,41	0,871	3,00	2,0	22,70	19,8
Zündungen	—	0,320	2,70	0,9	23,20	9,0
Raum 7: 100-3,7 cm Patr.Kst.	51,00	3,100	3,20	16,3	19,40	90,2
Raum 8: 100-12,7 cm Spgr.	28,00	2,800	2,95	8,3	16,10	40,1
100- " " E-Kartb.	21,16	2,116	3,05	6,3	22,00	42,3
Zündungen	—	0,160	2,60	0,4	17,60	2,8
Raum 9: 50-3,7 cm Patr.Kst.	51,00	2,550	3,20	3,2	19,40	49,5
<u>Exerzier-Munition:</u>						
für 37 cm	—	0,100	12,40	1,0	39,50	6,0
" 12,7 cm (1. Geschütz)	—	0,240	10,00	2,4	32,50	23,9
" " (2. Geschütz)	—	0,240	12,00	2,9	92,50	32,2
" " (3. Geschütz)	—	0,240	10,00	2,4	27,50	6,6
" " (4. Geschütz)	—	0,240	10,00	2,4	24,50	5,9
" " (5. Geschütz)	—	0,240	8,00	1,9	17,50	4,2
<u>Reserv.-Munition - Gegenstände</u>	—	0,152	—	—	—	—
Gesamte Artilleriemunition (m. 12,7 cm)		49,306	3,42	168,6	51,84	2506,1

Hersteller 1936

Torpedo - und Sprengbewaffnung

Gegenstand	Einheits- Gewicht kg.	Gewicht t.	Höhen Seitw.	Höhen Seitw. m	Höhen Seitw. m	Längen Seitw. m
<u>Torpedobewaffnung.</u>						
A. Vierlingsrohratz Sp. 11,0	--	11,80	7,68	86,7	11,0	468
" Sp. 65,3	--	11,80	7,68	86,7	65,3	788
B. Torpedoluftpumpen n. Zubehör	--	1,34	2,75	3,7	15,8	57
C. E. Luftsammler, Stand- rohre u. Rohrleitg.	--	0,99	7,00	6,9	62,0	61
F. Torpedofeuereleitungs- anlagen	--	8,50	8,50	70,5	62,0	515
Ges. Torpedobewaffnung	--	33,23	7,66	254,8	61,12	1334

Torpedogeräte

1. Zubeh. u. Ersatzst. f. Auslösesrohre	--	0,35	4,25	1,5	43,0	29
2. Zubeh. u. Ersatzst. f. Luftpumpen	--	0,09	3,30	0,3	42,5	4
3. Zubeh. u. Ersatzst. f. Sammler usw.	--	0,05	3,30	0,2	42,5	2
4. Förder-, Reinigungs- u. Beluchtungs-Gerät	--	1,13	7,25	6,2	70,8	80
5. Torpedo-Handwerkzeug	--	0,08	3,00	0,2	100,5	5
6. Verschied. Gegenstände (einschl. Kammern)	--	0,65	4,20	2,7	50,4	39
Ges. Torpedogeräte	--	2,35	8,58	13,1	69,06	152

Torpedomunition (n. Nebelsäure)

1.) 8 Torpedos n. Zubeh. 8 Ref. Köpfe + Munition	--	16,45	6,85	112,8	68,6	1045
2.) 300 l Nebelsäure (i. d. Sperrflasch)	--	1,00	8,25	5,3	0,0	0
Ges. Torpedomunition	--	17,45	6,78	11,81	68,6	1045

- 2 -

Hersteller 1936 -
Torpedo - und Sperrbewaffnung.

Gegenstand	Einheits- gewicht kg.	Gewicht t	Höhen Schwerp. m	Höhen Moment mt	Längen Schwer m	Längen Moment mt
<u>Sperrwaffen</u>						
Bugspeer	—	2,00	5,00	10,1	113,0	226
2 W.B. Verfer	0,25	0,50	7,10	3,6	65,3	32
2 W.B.- Verfer	0,25	0,50	7,10	3,5	25,4	12
Ges. Sperrwaffen	—	3,00	5,67	17,0	90,0	270

<u>Sperrgeräte</u>						
1) Ottern (O.L.Q.)	0,285	1,14	10,76	12,3	90,7	103
2) Sperrlast	—	0,36	6,00	2,2	0,0	0
Ges. Sperrgeräte	—	1,50	9,67	14,5	68,5	103

<u>Sperrmunition</u>						
30 W.B. je 185 kg	—	—	—	—	—	—
12 W.B. bei Sp 25,4	W.B.- Ver- fer	—	—	—	—	—
12 " " " 65,3		2,22	7,30	16,2	25,4	56
12 " " " 65,3		2,22	7,30	16,2	65,3	145
6 " " " 3,4 (W.B.- Gerüst)	—	1,11	7,50	8,3	3,4	4
Ges. Sperrmunition	—	5,55	7,35	40,7	56,9	205

Entwurf Zerstörer 46

Approved For Release 2004/02/23 : CIA-RDP83-00415R006400030001-4

1/2	3/4	Moqador	LeHardi	LeTerrible	Ugolino Divaldi	Ugolino Divaldi	Grom	Zerstörer 36	Zerstörer 37	Zerstörer 46	Zerstörer 46 A	46 B	1/2
1	Länge i.d.WL	m	181,00	110,70	125,40	106,98	106,98	111,27	120,22	137,25	120,00	120,00	1
2	Breite	"	12,57	11,02	12,002	10,10	11,00	11,75	11,75	14,10	12,20	12,5	2
3	Seitenhöhe	"	7,80	6,50	7,600	6,28	6,48	6,60	6,60	7,50	6,60	6,60	3
4	Tiefgang	"	3,90	3,24	3,850	3,25	3,23	3,20	3,68	4,32	3,69	3,76	4
5	Depl. m. A. (K)	m	2998	1872	2744	1670	1675	2052	2743	4411	2744	2438	5
6	L: H		16,81	10,89	10,50	17,05	17,05	17,17	18,21	18,30	15	18,8	6
7	L: B		10,43	10,06	10,45	10,60	9,73	10,12	10,23	9,73	10	10	7
8	B: T		3,18	3,41	3,12	3,11	3,41	3,44	3,19	3,26	3,3	3,33	8
9	α		0,724	0,752	0,743		0,780	0,772	0,745				9
10	β		0,740	0,746	0,741	0,772	0,781	0,804	0,812				10
11	δ		0,460	0,474	0,474	0,470	0,441	0,523	0,492		0,5	0,5	11
12	φ		0,622	0,635	0,639	0,617	0,564	0,653	0,606				12
13	CWL m ² ohne Oberfl. m ²							1045					13
14	Anhänge m ³ %												14
15	Depl. $\odot$ % L												15
16	CWL $\odot$ % L												16
17	Depl. $\odot$ über Kiel	m	2,481	2,030	2,400	2,00	1,980	1,930					17
18	MF B		3,90	3,71	3,64	3,05	3,46	3,56	2,77				18
19	G über Kiel	m	5,45	4,68	5,13	4,76	4,74	4,63					19
20	MG	"	0,93	1,06	0,91	0,29	0,70	0,86		0,88			20
21	K- Trägheits Ra.	"											21
22	$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{I}{Mg}}$	sec											22
23	E = Trimmoment = $\frac{1}{2} \rho V$												23
24													24
25													25
26	$F = v_m \cdot Y \cdot L \cdot m$												26
27	$F = v_m \cdot Y \cdot L \cdot m$												27
28	$C_x = \frac{F}{\frac{1}{2} \rho v_m^2 \cdot A}$												28
29	$\zeta = \frac{F}{W} \cdot \frac{1}{v_m^2}$												29
30	$F = W \cdot BT$												30
31	$F = \frac{1}{2} \rho v_m^2 \cdot C_x \cdot A$												31
32	$F = \frac{1}{2} \rho v_m^2 \cdot C_x \cdot A$												32
33	L: YD		9,1	8,96	8,96	9,05	9,00	8,76					33
34	EPS												34
35	WPS								70 000	90 360	70 000	80 000	35
36	Knoten								39,0	36,5	38	34	36
37	WPS/Depl.												37
38	WPS/Depl.												38
39	η								0,49	0,48			39
40	Gewichte												40
41	S = L · B · H · α	% D											41
42	Pa	"											42
43	MI	"											43
44	MI	"											44
45	A (einschl. Drahtpanzer)	"											45
46	T	"											46
47	Div.	"											47
48	Ausr. (ohne Wasser)	"											48
49	Wasser												49
50	Σ	t											50
51	Del + Sp.W.												51
52	Σ Konstr. Gewicht	t											52
53													53
54													54
55	$\odot$ S % L $\rightarrow$ m	t m											55
56													56
57	Del max.	t											57
58	$\odot$ Del % L	% Füllung											58
59													59
60	MI + II	kg/WPS											60
61	MI	"											61
62	Außenhaut $\odot$ % L												62
63	" Gewicht % S												63
64	" $\odot$ t												64
65	MI $\odot$ $\rightarrow$ % $\odot$ t m												65
66	MI $\odot$ $\rightarrow$ % $\odot$ t												66
67	A $\odot$ $\rightarrow$ % $\odot$ t												67
68	Ausr. $\odot$ $\rightarrow$ % $\odot$ t												68
69	Sp.W. $\odot$ $\rightarrow$ % $\odot$ t + W.W.												69
70	Pa $\odot$ $\rightarrow$ % $\odot$ t												70
71													71
72	Del Fassungsvermögen												72
73													73
74													74
75													75

Approved For Release 2004/02/23 : CIA-RDP83-00415R008400030001-4

Supplement *Nw für 38 km [WPS]*

L		120	122	124	126 m
D =	2500 t	61300 68000	60000 67000	59000 66000	58500 65000
	2600 t	63500 71000	62500 69500	61000 68500	60000 67500
	2700 t	66000 74500	65000 73000	64000 72000	63000 71000
	2800 t	68500 77000	67000 75000	66000 75000	65000 73000
		<i>Normale Halbfahrt</i> <i>klunide</i>			

$L = 125,-$
 $B = 12,5$
 $T = 3,76$
 $\delta = 2438$
 $N = 7500000000$
 $v = 2$

38,0 km
 39.

A k t e 3

Druckhöhen- und Belastungsplan

Anlage: 1 Zeichnung

Druckhöhen- und Belastungsplan für Stahl 52

(Zerreißfestigkeit = 52 kg/cm²)

Bauteil	Druckhöhe bzw. Belastung	zulässig für Zusammensetzg.	Bemerkung
I. Betriebsfall			
1) <u>Oberdeck</u>	a) 600 mm Wasser als Decks- last einschl. Minenlast	$\sigma_L \leq$ nach Druckhöhen- plan aus den Anteilen:	Längsfestig- keit $\sigma_L < 1800 \text{ kg/cm}^2$
a) Von Spt. 0. bis Spt. 26,5 Beplattung Decksbalken Längsbänder Unterzüge Unterzugstützen	b) Gasdruckbe- reich nach Druckhöhenplan	1. Querfestig- keit 2. Längsfestig- keit 3. Blechstreif- enbiegung 4. Längsband- biegung 5. Schubspan- nung aus den Anteilen	
b) Von Spt. 56,5 bis 45,0 Beplattung Decksbalken Längsbänder Unterzüge Unterzug- stützen	a) 400 mm Wasser als Deckslast b) Gasdruck- bereich nach Druckhöhen- plan	$\sigma_L \leq$ nach Druckhöhen- plan aus den Anteilen: wie unter 1a)	Längsfestig- keit $\sigma_L < 1800 \text{ kg/cm}^2$
c) Von Spt. 45,0 bis 125 Beplattung Decksbalken Längsbänder Unterzüge Unterzug- stützen	300 mm Was- ser als Deckslast	$\sigma_L \leq$ nach Druckhöhenplan aus den Antei- len: 1. Querfestig- keit 2. Blechstreif- enbiegung 3. Längsband- biegung 4. Schubspan- nung der Antei- le.	Oberdeck wird nicht als Fe- stigkeitsdeck ausgebildet für Längsfestig- keit
2) <u>Backdeck</u>	a) 300 mm Wasser als Deckslast b) Im Gas- druckbereich nach Druck- höhenplan	$\sigma_L \leq$ nach Druckhöhenplan aus den Antei- len: wie unter 1a)	Längsfestig- keit $\sigma_L < 1800 \text{ kg/cm}^2$
a) Von Spt. 45,0 bis 125 Beplattung Decksbalken Längsbänder Unterzüge Unterzug- stützen			

- 2 -

3) <u>Zwischen- deck</u> Beplattung Decksbalken Längsbänder Unterzüge Unterzug- stützen	Flächenbe- lastung von 0,030 kg/ cm ²	$G_L \leq$ nach Druckhöhenplan aus den Antei- len: wie unter 1c)	Wird nicht als Festigkeits- deck herangezogen für die Längsfestig- keit
4) <u>Innenboden</u> Beplattung Längsbänder	Als Begren- zungswand von Ölun- kern u. Zellen Jnnendruck= =Standrohr- höhe Öl $\rho = 0,90$	$G_L \leq 2500$ kg/ cm ² aus den Anteilen: wie unter 1a) jedoch Längs- band-od. Längs- spant-bzw. MK- biegung	Querfestigkeits- anteil vom Außendruck An- teile 3 u. 4 vom Jnnendruck vgl. 1a)
5) <u>Außenhaut</u> a) Von Spt. 0 bis 115 Beplattung Längsbänder	Verbindungs- linie der Wel- lenbergspitzen nach Druckhö- henplan + 25° Neigung	$G_L \leq$ nach Druckhöhen- plan aus den Anteilen: wie unter 1a) jedoch Längs- band-od. Längs- spant-bzw. MK- Biegung	
b) Von Spt. 115 bis Vorpiek Beplattung Längsbänder	wie unter 5 a)	$G_L \leq$ nach Druckhöhen- plan aus den Anteilen: wie unter 5a)	a) Bereich von Stoßwirkungen d. Wellen (Elip- se) b) Bereich der Eisverstärkun- gen
6) <u>Mittelkiel u. Längsspan- ten (Stringer)</u>	a) wie 5 a) b) Für MK Dock- egendruck von Spt. 20-120	a) $G_L \leq$ nach Druckhöhen- plan aus den Anteilen: wie unter 1a) Hier jedoch statt Längs- band- Längs- spant-bzw. MK- Biegung b) $G_L \leq 2400$ kg/ cm ² (1) aus Biegung (2) Aus Schub	
7) <u>Querspan- ten</u> a) Von Spt. 0 bis 115	a) wie 5 a) b) Im Gasdruck- bereich nach Druckhöhenplan	$G_L \leq$ nach Druckhöhenplan aus den Antei- len: 1) Querfestig- keit	

- 3 -

- c) Wallgangs- 2) Längsfestig-
spannten für Öl- keit
druck u. Wasser- 3) Blechstreif-
druck (Innen- fenbiegung
druck) Standrohr- 4) Längsband-
höhe bei Öl 15° biegung
Neigung $\gamma = 0,90$ Längsspanntbie-
bei Wasser 25° gung
Neigung $\gamma = 1,0$ 5) Auflager-
druck d. Decks-
balken
6) Schubspan-
nung aus den
Anteilen

b) Von Spt.O
bis Spt.Vorpiek wie 5 a)

$\sigma \leq 1100 \text{ kg/cm}^2$ aus den
Anteilen wie
unter 7a)

a) Bereich von
Stoßwirkungen
d. Wellen
b) Bereich der
Eisverstärkung

8) Querschotte Belastung
a) Dockfall nach Dockge-
von Spt.20 bis gendruckkurve
120
Dockstrebe
Beplattung

$\sigma \leq 2500 \text{ kg/cm}^2$ aus den
Anteilen
1) Schott als
Biegeträger
2) Auflager-
druck aus
Dockdruck vom
MK für Schott-
blech u. Dock-
strebe
3) Schub aus
Biegung

bei den
Steifen muß
Absenkungs-
moment durch
Absenkung d.
Querträgers
berücksich-
tigt werden.

b) Schotte als a) bei Ölbun-
Behälterwand kern u. Zellen
u. Schotte im bis Standrohr-
Seegang. höhe für Öl
Schottsteifen 150° Neigung
Beplattung $\gamma = 0,9$
für Wasser
250° Neigung
 $\gamma = 1,0$
bei Bunkern u.
Zellen unter
d. Innenboden
ohne Neigung

$\sigma \leq$ nach
Druckhöhenplan
aus den Antei-
len:

- a) leichte Schott
steifen über
Längsbändern
1) Biegung u. Schub d.
Steifen aus Flüssig-
keitsdruck
2) Blechstreifenbiegung
b) Schwere Steifung
über Längsspannten, Antei-
le wie unter a) zuzügl.
Auflagerdruck aus Wasser-
lasten d. Längsverbände.
c) Schwerer Querträger
Auflager d. Schottsteifen
 $\sigma \leq$ nach Druckhöhenplan
aus d. Anteilen:
1) Biegespannung
2) Blechstreifenbiegung
3) Schubspannung

- 4 -

9) <u>Wallgangs-</u> <u>querschötte</u> Beplattung Versteifungen	wie 8 b)	$G_L \leq 2500 \text{ kg/}$ cm^2 aus den Anteilen: wie 8b) für leichte Schott- steifen	
10) <u>Wallgangs-</u> <u>längsschötte</u> Beplattung Längsbänder	wie 8 b)	$G_L \leq 2500 \text{ kg/}$ cm^2 aus den An- teilen: wie 1 a)	
11) <u>Leichte</u> <u>Wände</u>	Je nach der statischen Be- lastung, ob sie als Unterzüge ausgebildet sind od. Schub- kräfte aus Ge- schütz-Rück- stoß usw. od. Druckkräfte aus Wasser- lasten aufneh- men müssen.	$G_L \leq 2000 \text{ kg/}$ cm^2	Wände müssen so versteift sein, daß sie bei Längsfestigkeit ausknicken, also nicht zur Längs- festigkeit heran- gezogen werden.
12) <u>Maschinen-</u> <u>fundamente, Ge-</u> <u>schütz-u. Mast-</u> <u>unterbauten.</u>	Nach d. stati- schen Belastung	$G_L \leq 1200 \text{ kg/}$ cm^2	
13) <u>Davits u.</u> <u>Bootskräne</u>	Nach d. stati- schen Belastung	$G_L \leq 1000 \text{ kg/}$ cm^2	
14) <u>Mast</u>	Nach d. stati- schen Belastung	$G_L \leq 1800 \text{ kg/}$ cm^2	
15) <u>Ketten-</u> <u>kasten</u>	3 m Wasser über Ober- deck	$G_L \leq 3000 \text{ kg/}$ cm^2	Last d. Ketten

II. H a v a r i e f a l l

1) <u>Quer-</u> <u>schötte</u> Steifen Beplattung	Nach Leckwas- serlinie + 25° Neigung (Druckhöhen- plan)	$G_L \leq 3000 \text{ kg/cm}^2$ aus den Anteilen: 1) Steifendurchbiegung aus Wasserlasten 2) Steifendurchbiegung aus ausmittigem Kraftangriff bei d. schweren Steifen über d. Längsverbänden 3) Auflagerdruck aus Was- serlasten d. Längsver- bände für d. schweren Steifen über d. Längs- verbänden 4) Blechstreifenbiegung 5) Schubspannung aus d. Anteilen
--	---	---

- 5 -

2) Zwischen- deck als Schwimmdeck Längsbänder Beplattung Unterzüge Unterzug- stützen	1 Deckshöhe Wasser	$\sigma_L \leq 3000 \text{ kg/cm}^2$ aus d. Anteilen: 1) Längsbandbiegung 2) Blechstreifenbiegung 3) Schub
3) Oberdeck als Schwimmdeck Längsbänder Beplattung Unterzüge Unterzug- stützen	1,5 Deckshöhe Wasser	$\sigma_L \leq 3000 \text{ kg/cm}^2$ aus den Anteilen: wie 2)
4) Mast (Stützen ab- geschossen)	Nach d. vorhan- denen Relastun- gen	$\sigma_L \leq 3000 \text{ kg/cm}^2$
5) Munitions- kammerwände	Standrohrhöhe = = 1 m über Ober- deck + 25° Nei- gung	$\sigma_L \leq 3000 \text{ kg/cm}^2$ aus den Anteilen: 1) Längsbandbiegung 2) Blechstreifen 3) Schub

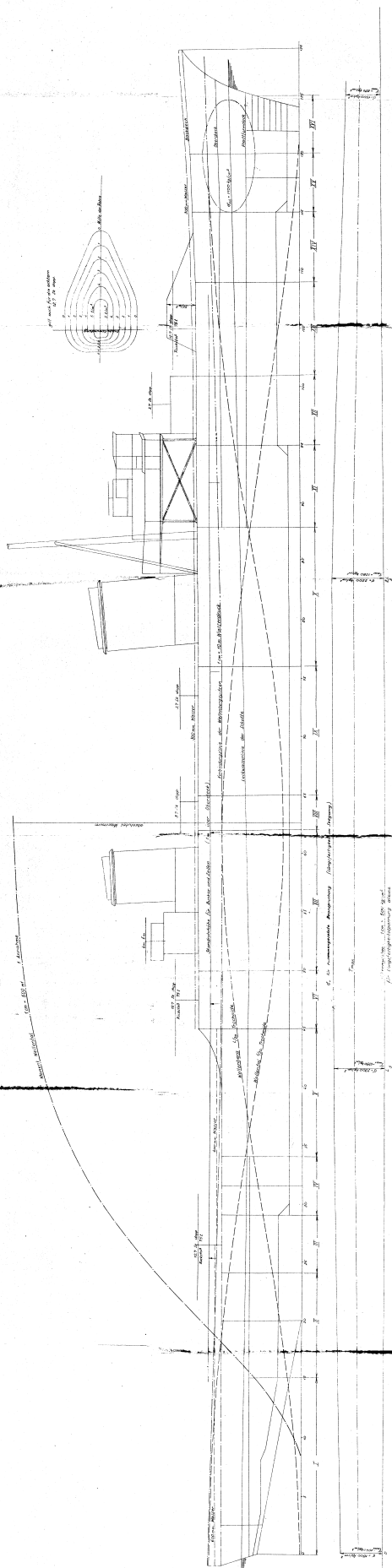
Allgemeines zum Druckhöhen- und Belastungsplan

- =====
- 1.) Für Beanspruchung aus Längsfestigkeit (Seegang) allein
 $\sigma_L = 1800 \text{ kg/cm}^2$.
 - 2.) Bei Druckspannungen in den Bauteilen (Längsbänder, Längs-
spanten, Beplattung usw.) ist eine Sicherheit gegen Knicken
von $\geq 1,5 \left\{ \begin{array}{l} \sigma \text{ vorhanden} \\ \sigma \text{ kritisch} \end{array} \right\}$ nachzuweisen.
 - 3.) Bei den Längsverbandsteilen muß eine Sicherheit gegen
Wellenbildung in den Stegen von $\geq 1,5$ nachgewiesen werden.
 - 4.) Bei Zusammensetzungen der Beanspruchungen mit der Längs-
festigkeit für den Fall Schiff in ruhig Wasser können ca.
15 % höhere Beanspruchungen, als im Druckhöhenplan ange-
geben, zugelassen werden. Also für Längsfestigkeit allein
 $\sigma_L \leq 2050 \text{ kg/cm}^2$.

BERLIN-KÖPENICK, den 6. Februar 1947

P/Sz

gez. S i n z i g



Druckhöhenplan

A k t e 4

Berechnung des Mittelkiels

- 1 -

Berechnung des Mittelkiels.

=====

Entwurf MSP. 1946 / B.

I. Einleitung

Für die Dimensionierung des Mittelkiels ist der Dockfall maßgebend, d.h. das Schiff kommt während der Werftliegezeit oder wegen einer Reparatur in ein Schwimmdock. In diesem Falle ruht das gesamte Schiffsgewicht auf der Auflagerlänge des MK. Bei dieser MK-Berechnung werden auch die Dockdrücke für die Schotte und die Dockstreben ermittelt; diese ergeben sich aus der Differenz der Querkraftkurven des MK an den Schotten. Die Dockgegendruckkurve, die als Belastung für den Mittelkiel zugrunde gelegt wurde, ist von mir überschlägig nach bei der Schichau-Werft ermittelten Erfahrungswerten angenommen worden, da die Gewichtskurve für das Projekt bei dieser Berechnung noch nicht vorlag. Für den MK wird in dieser Berechnung eine zulässige Biege-Beanspruchung (Zusammensetzung aus Schub und Biegung) von 2400 kg/cm^2 und eine maximale Schubbeanspruchung von 1380 kg/cm^2 zugelassen. Um den MK gegen Wellenbildung im Steg zu sichern, wurden beim MK Längsbänder so angeordnet, daß sich eine maximale Feldbreite von 50 cm ergab. Durch diese Maßnahme kann die Stegdicke weitgehend gering gehalten werden, ohne daß die Gefahr der Wellenbildung besteht. In den 15 durch den Dockgegendruck belasteten Stäben (zwischen 2 Schotten) werden die Momente nach dem Festpunkt- und Kreuzmomentenverfahren ermittelt. Für die Festpunktrechnung (Berechnung der Einspannungsgrade der einzelnen Stäbe aneinander) werden als mittragende Breite vorerst ein Zehntel der Stablänge eingesetzt, sofern die Verhältnisse nicht nur 40-fache Plattendicke zulassen. Bei den Beanspruchungen werden die mittragenden Plattenbreiten nach dem resultierenden Momentenverlauf ermittelt werden. Die Entlastungen, die der Mittelkiel durch die Bodenspanten, Kessel- und Maschinenfundamente erleidet, werden in folgendem berechnet. Die sich hierbei ergebenden Entlastungen sind auch für die Schotte und Dockstreben maßgebend.

- 2 -

II. Entlastungen

=====

1. Durch Turbinen und Kessel

a) Turbinenraum I.

Die Maschinenfundamente werden von L'Spt. I Stb. bis L'Spt. III Bb. durchgeführt. Das Turbinengewicht von 1 Turbine $G = 106 \text{ t}$ ruht mit seinem Längenschwerpunkt (von Spt. 0 aus gerechnet) auf Spt. 37, 35. Der seitliche Schwerpunkt wird Mitte Turbine angenommen. Bei einer Feldbreite von 250 cm für den MK entfällt vom Turbinengewicht auf den MK $\frac{250}{1000} \times 106 = 26,5 \text{ t}$. (wobei 1000 cm die Gesamtauflagerbreite der Maschinenfundamente ist). Als Entlastung für den MK kommt also eine Einzelast von 26,5 t auf Spt. 37, 35 von der Turbine in Betracht. Setzen wir ebenfalls das Gewicht der Maschinenfundamente als Entlastung für den MK an, so entfallen als gleichmäßig verteilte Last der Fundamente, die mit 10 t angenommen werden, auf den MK $\frac{250}{1000} \cdot 10 = 2,5 \text{ t}$. Der Einfluß von diesen 2,5 t als gleichmäßig verteilte Last ist derart gering, daß er vernachlässigt wird.

b) Turbinenraum II.

Analog wird bei Turbinenraum II verfahren. Hier entfallen $106 \cdot \frac{250}{1000} = 26,5 \text{ t}$ mit einem Längenschwerpunkt auf Spt. 68,4 von Spt. 0 als Entlastung auf den MK. Die Gewichtsentlastung durch die Fundamente wird auch in diesem Raume nicht berücksichtigt.

c) Kesselraum I und II.

Da die Kesselfüße sich nur auf den L'Spt. befinden, können die Kessel nicht zur Entlastung des MK herangezogen werden.

2. Durch die Bodenspanten (Querspanten)

Um die Entlastung der Bodenspanten für Mittelkiel und Schotte zu ermitteln, wurden mit Hilfe des Festpunkt- und Kreuzlinienverfahrens für die verschiedenen Einspanngrade, Längen- und Steifigkeitsverhältnisse des MK und der Bodenspanten Durchbiegungsrechnungen angestellt. Es wurde hierbei herausgefunden, daß folgende Einflüsse für die Entlastung des MK maßgebend sind:

- a) Längenverhältnis MK zu Bodenspant,
- b) Verhältnis der Trägheitsmomente vom MK zum Bodenspant
- c) Einspannung des MK und der Bodenspanten.

- 3 -

Der Grundgedanke bei diesem Entlastungsproblem war folgender: Ich belaste den MK mit 100 t Docklast, der Mittelkiel biegt sich durch und muß die Bodenspanten ebenfalls um seinen Durchbiegungsbetrag durchbiegen. Für die Durchbiegung der Bodenspanten muß also der MK Kräfte an dieselben abgeben, d.h. um eine Durchbiegung des MK von 100 t zu erreichen, müssen zu diesen 100 t zusätzlich die Kräfte aufgebracht werden, die die Bodenspanten um denselben Betrag wie den bei 100 t Docklast durchbiegen, oder anders ausgedrückt, von 100 t Docklast nimmt der MK nur einen Teil auf, während die Bodenspanten den Rest aufnehmen.

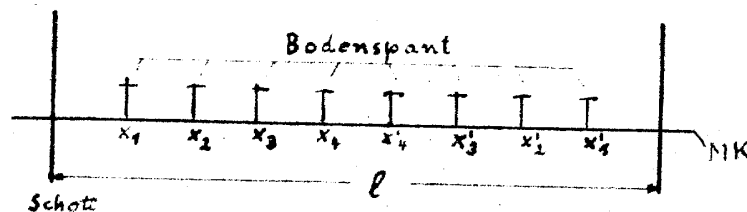
a) Ermittlung der unbekannten Entlastungskräfte der Bodenspanten:

(1) Durchbiegungen des Mittelkiels

$$J_{MK} = 1,69 \cdot 10^5 \text{ cm}^4$$

$$l = 1000 \text{ cm}$$

$$P = 100\,000 \text{ kg}$$



Skizze 1

MK frei aufgelagert

$$y = \frac{P \cdot l^3}{E \cdot J} \left\{ \frac{x}{l} - 2 \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{l^4} \right\}$$

$$0,1 \text{ l} \quad y_1 = 1,12 \text{ cm}$$

$$0,2 \text{ l} \quad y_2 = 2,11 \text{ cm}$$

$$0,3 \text{ l} \quad y_3 = 2,89 \text{ cm}$$

$$0,4 \text{ l} \quad y_4 = 3,39 \text{ cm}$$

$$0,5 \text{ l} \quad y_5 = 3,56 \text{ cm}$$

Rückbiegung des MK durch M_E

$$y_r = f_1 \cdot \left\{ -\sqrt{9^2 - \left(\frac{1}{2} l - x \right)^2} \right\}$$

$$f_1 = \frac{M_E}{E \cdot J} \cdot \frac{12}{8} = 0,344 \cdot 10^{-6} \frac{M_E}{E \cdot J}$$

$$9 = \frac{1}{M_E} \cdot E \cdot J = 3,64 \cdot 10^{11} \frac{1}{M_E}$$

- 4 -

$$1) \quad M_E = (\lambda + 0) M_0 = 0,200 \cdot 0,125 \cdot 10^8 = -0,250 \cdot 10^7 \text{ kg/cm}$$

$$y_R = -0,86 \text{ cm (für alle } y)$$

$$2) \quad M_E = 0,400 \cdot 0,125 \cdot 10^8 = -0,50 \cdot 10^7 \text{ kg/cm}$$

$$y_R = -1,72 \text{ cm (für alle } y)$$

$$3) \quad M_E = 0,600 \cdot 0,125 \cdot 10^8 = -0,750 \cdot 10^7 \text{ kg cm}$$

$$y_R = -2,57 \text{ cm (für alle } y)$$

$$4) \quad M_E = 0,666 \cdot 0,125 \cdot 10^8 = -0,832 \cdot 10^7 \text{ kg cm}$$

$$y_R = -2,85 \text{ cm (für alle } y)$$

Durchbiegung des MK unter Berücksichtigung der Rückbiegung

$$y_{MK} = y_n - y_R$$

	$\lambda_{MK} = 0$	$\lambda_{MK} = 0,100$	$\lambda_{MK} = 0,200$	$\lambda_{MK} = 0,300$	$\lambda_{MK} = 0,333$
0,1 1	+1,12cm	+0,26	-0,60	-1,45	-1,73
0,2 1	+2,11	+1,25	+0,39	-0,46	-0,74
0,3 1	+2,89	+2,03	+1,17	+0,32	+0,04
0,4 1	+3,39	+2,53	+1,67	+0,82	+0,54
0,5 1	+3,56	+2,70	+1,84	+0,99	+0,71

(2) Durchbiegungen des Bodenspantes

$$J_{Spt} = 0,7 \cdot 10^5 \text{ cm}^4$$

$$l = 1000 \text{ cm}$$

Durchbiegung des Bodenspantes bei freiem Auflager (Mittendurchbiegung)

$$f' = \frac{P}{EJ} \cdot \frac{l^3}{48} = \frac{x \cdot 1000^3}{2,15 \cdot 0,7 \cdot 48 \cdot 10^{11}} = \frac{0,138 \cdot 10^{-3} x}{\text{=====}}$$

Rückbiegung des Bodenspantes durch M_E

$$f'_R = M_E \cdot \frac{l^2}{EJ \cdot 8} = \frac{\lambda \cdot x \cdot 1,5 \cdot 1000^3}{4 \cdot 8 \cdot 2,15 \cdot 0,7 \cdot 10^{11}} = \frac{-0,311 \cdot 10^{-3} \lambda \cdot x}{\text{=====}}$$

Durchbiegung des Bodenspantes unter Berücksichtigung der Rückbiegung (in Stabmitte).

- 5 -

$$f_{\text{Spt.}} = f' - f'_R$$

	$\lambda_{\text{Spt}} = 0$	$\lambda_{\text{Spt}} = 0,100$	$\lambda_{\text{Spt}} = 0,200$	$\lambda_{\text{Spt}} = 0,300$	$\lambda_{\text{Spt}} = 0,333$
$f_{\text{Spt}} =$	1,38.	1,069	0,758	0,449	0,345
	$10^{-4} \cdot x$	$10^{-4} \cdot x$	$10^{-4} \cdot x$	$10^{-4} \cdot x$	$10^{-4} \cdot x$

(3) Ermittlung der X-Kräfte

Die unbekannten Kräfte, die die Bodenspannen als Entlastung des MK aufnehmen, ergeben sich aus der Gleichsetzung der Durchbiegung des MK und der Durchbiegung des Bodenspanntes:

$$y_{\text{MK}} = f_{\text{Spt}}$$

Für die bei dieser Mittelkielrechnung benötigten Verhältnisse der Längen, Trägheitsmomente und Einspannungsgrade sind diese X-Werte berechnet worden und auf den beiliegenden Anlagen S.3 - S.4 aufgezeichnet worden.

(4) Einfluß der Variablen auf die Entlastung des MK

1.) Veränderte Länge des MK

Die Durchbiegungen des MK gehen mit der 3. Potenz der veränderten Länge. Bei gleicher Docklast Q verändern sich die Durchbiegungen und damit die Entlastungskräfte, d.h. größere Längen ergeben mit 3. Potenz größere Durchbiegungen und somit größere Entlastungskräfte, die die Bodenspannen aufnehmen müssen.

2.) Veränderte Länge Bodenspannt

Wie beim MK gehen auch hier die Durchbiegungen mit der 3. Potenz. Jedoch bedingt hier eine größere Länge eine größere Durchbiegung des Bodenspanntes und daher kleinere Entlastungen für den MK.

3.) Veränderte Einspannung

Für diese Rechnung wird für die Bodenspannen durchweg $\lambda = 0,333$ Einspannungsgrad angenommen, also daß hier lediglich der Einspannungsgrad des MK variabel ist.

Mit dem Einspannungsgrad bzw. λ verändern sich bei gleicher Last die M_E linear. Je größer die Einspannung des MK ist, desto kleiner sind die Durchbiegungen und umgekehrt, also die Entlastung für den MK durch die Bodenspannen nimmt bei wachsendem Einspannungsgrad linear ab (Anlage S.2).

- 6 -

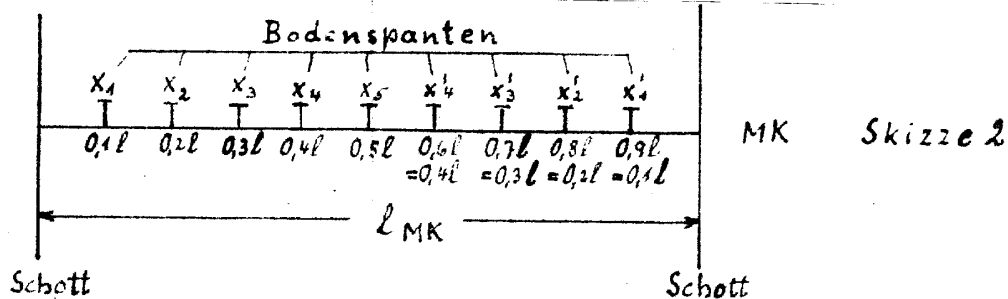
4.) Verändertes Trägheitsmomentenverhältnis

$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}}$$

Für diese Untersuchung wird J_{Spt} konstant gelassen, es bleibt nur J_{MK} variabel. Hierdurch verändern sich die Durchbiegungen des MK mit dem Faktor $\frac{J_1}{J_2}$ (beide J vom MK) linear, d.h. bei größerem J_{MK} wird die Durchbiegung des MK kleiner und im gleichen Verhältnis linear die Entlastungskräfte, die von den Bodenspanten aufgenommen werden.

(5) Umwandlung der Entlastungskräfte in Rechtecklasten.

Zur Vereinfachung der Rechnung müssen die von den Bodenspanten aufgenommenen X-Kräfte in Rechtecklasten mit gleicher Mittendurchbiegung umgewandelt werden. Denn nach der Umwandlung der Entlastungskräfte der Bodenspanten in Rechtecklasten kann die durch die Bodenspanten auf den MK ausgeübte Entlastung in % der auf dem MK wirkenden Docklast ausgedrückt werden. Der Gang dieser Rechnung ist im Prinzip folgender:



Sind die Kräfte X_1 bis X_5 und X'_1 bis X'_5 alle Kräfte, die der Docklast entgegengesetzt gerichtet sind, so können diese in eine Dreieckslast umgewandelt werden über die gesamte MK-Länge, wie an Hand der beiliegenden Kurven zu ersehen ist, ohne einen die Entlastungsverhältnisse verzerrenden Fehler zu machen. Die Summe der Entlastungskräfte X_1 bis X'_1 ist also nun in der Dreieckslast enthalten. Der weitere Schritt ist nun, diese Dreieckslast als Entlastung des MK in eine Rechtecklast (= wie die Docklast) umzuwandeln mit gleicher Mittendurchbiegung des MK. Dieser Umwandlungsfaktor ist jedoch von der Einspannung des MK abhängig; auf der beiliegenden Diagramm-Anlage S.1 habe ich die Faktoren für diese Umwandlung in Abhängigkeit von der Einspannung des MK aufgetragen. Z.B. ist der Umwandlungsfaktor bei der Einspannung des MK gleich 0. $P_{\Delta} = 1,28 P_{\square}$ und bei einer Einspannung des MK $\lambda = 0,300$ ist

- 7 -

$P_{\Delta} = 0,725 P_{\square}$, während bei einer Einspannung des MK = $= 0,230$ $P_{\Delta} = 1,0 P_{\square}$ ist. Die Prozententlastung des MK durch die Bodenspanten erfolgt dann nach folgendem Beispiel:

Docklast = + 200 t (als $\square$ -Last).

Σ der Entlastungskräfte X_1 bis $X'_1 = 90$ t (als Δ - Last).

Einspannung des MK: $\frac{\lambda + 0}{2} = 0,185$

Nach S.1 ist:

$$90 \text{ t } \Delta\text{-Last} = 1,105 \cdot 90 \text{ t } \square\text{-Last} = 99,5 \text{ t}$$

Die Prozententlastung des MK durch die Bodenspanten beträgt $\frac{99,5}{200+99,5} = 33,2 \%$ der Docklast.

3. Berechnung der Entlastungen der einzelnen Stäbe.

Vorbemerkung:

Da die X-Entlastungskräfte von mir in Tabellenform für die Länge des MK und der Bodenspanten von 1000 cm sowie nur für bestimmte Einspannungsgrade des MK und Bodenspantes und nur einige Hauptwerte $\frac{J_{\text{MK}}}{J_{\text{Spt}}}$ errechnet wurden, müssen jedesmal für die einzelnen Stäbe nach den gegebenen Verhältnissen Umrechnungsfaktoren bestimmt werden.

Stab III Spt. 29 - 34.

$$\frac{J_{\text{MK}}}{J_{\text{Spt}}} = 3,85 \quad \text{Faktor für die Tabellenwerte}$$

$$\frac{J_{\text{MK}}}{J_{\text{Spt}}} \equiv 3,5 \quad K = 0,910$$

$$\text{Einspannung MK } \frac{\lambda + 0}{2} = 0,248$$

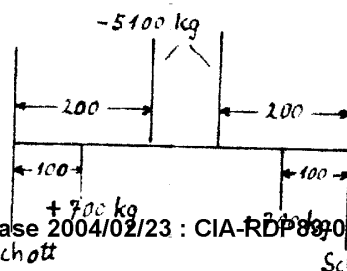
$$\text{Einspannung Bodenspannt} = 0,333.$$

$$\text{Faktor für die Variable "Länge"} \frac{500^3}{970^3} = 0,137$$

Nach Anlage S.3 erhalten wir folgende Entlastungskräfte:

Skizze 3

Die Berechnung der Momente siehe V 3, Anlage 6.



Skizze 3

8 -
Stab IV Spt. 34 - 45.

$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 6,4 \quad \text{Faktor für die Tabellenwerte}$$

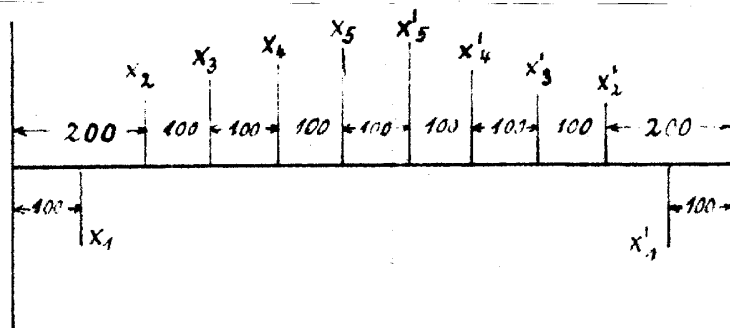
$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 5,0 \quad U = 0,76$$

$$\text{Einspannung des MK } \frac{\lambda + 0}{2} = 0,233$$

$$\text{Einspannung des Querspantes} = 0,333$$

$$\text{Faktor für die Variable "Länge"} \frac{1100^3}{970^3} = 1,46$$

Nach Anlage S.4 erhalten wir folgende Entlastungskräfte:



$$\begin{aligned} x_1 &= 1 \\ x_2 &= 1 \text{ Schott} \\ x_3 &= x'_3 = - 40.000 \text{ kg} \\ x_4 &= x'_4 = - 74.000 \text{ kg} \\ x_5 &= x'_5 = - 92.000 \text{ kg} \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Entlastungskräfte für MK:} \\ \sum - 419.600 \text{ kg} \end{array}$$

Die 419,6 t Entlastung nehmen wir als $\triangle$ -Last über die gesamte Stablänge an und wenden sie nach Anlage S.1 in eine Rechtecklast um, um die Prozententlastung bezogen auf die Docklast ausdrücken zu können. Bei einer Einspannung von 0,235 ist

$$P_{\triangle} = 1,0 P_{\square}$$

$$\text{Also } 419,6 P_{\triangle} = 419,6 P_{\square}$$

$$\text{Entlastung in Prozent für den MK: } \frac{419,6}{380+419,6} = 51\%$$

Es ist also als Entlastung einzusetzen $0,51 \cdot 380 = 194 \text{ t}$ als Vierecklast über die gesamte Stablänge und je 51,0 t auf 100 cm von den Schotten als in Richtung der Docklast wirkende Kraft. Ermittlung der Momente siehe Anlage 6, V 3.

Stab V Spt. 45 - 50

$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 3,85 \quad \text{Faktor für die Tabellenwerte}$$

$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 3,5 \quad K = 0,91$$

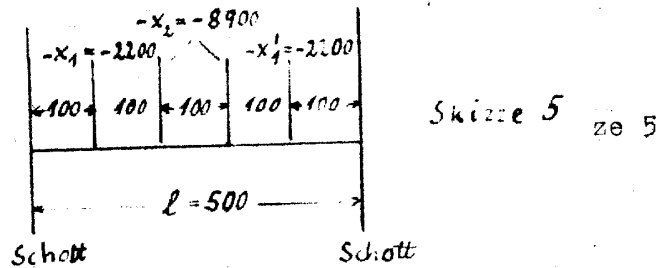
$$\text{Einspannung MK } \frac{\lambda + 0}{2} = 0,190$$

- 9 -

Einspannung Bodenspannt = 0,333

Faktor für die Variable "Länge": $\frac{500^3}{970^3} = 0,137$

Nach Anlage S.3 erhalten wir folgende Entlastungskräfte:



Die Rechnung der Momente siehe Anlage 7, V 3.

Stab VI Spt. 50 - 62 $\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 0,4$

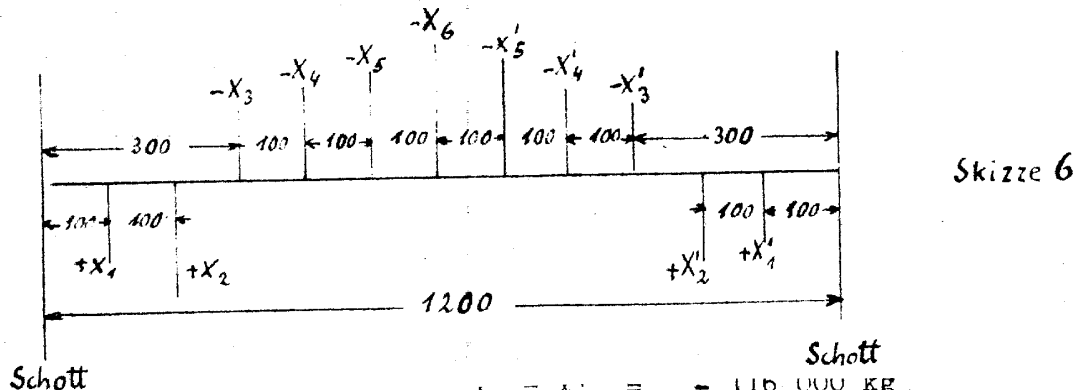
Faktor für die Tabellenwerte wie Stab IV

Einspannung des MK $\frac{1+0}{2} = 0,240$

Einspannung des Bodenspanntes = 0,333

Faktor für die Variable "Länge" $\frac{1200^3}{970^3} = 1,9$

Nach Anlage S.4 erhalten wir folgende Entlastungskräfte:



$$A_5 = A'_5 = -110\ 000\ \text{kg}$$

$$X_6 = -128\ 000\ \text{kg}$$

$$\Sigma = -610\ 000\ \text{kg}$$

600 t nehme ich als Dreieckslast über die gesamte Stablänge an. 600 t $P_{\triangle}$ bei Einspannung von 0,240 sind nach Anlage S.1

$$600\ P_{\triangle} = 585\ P_{\square}$$

Also in % von der Docklast:

$$\frac{585}{585 + 545} = 51,8\ \% \text{ Entlastung von der Docklast.}$$

Als Entlastung ist eine Rechteckslast von $0,518 \cdot 585 = 280\ \text{t}$ über die gesamte Stablänge von der gesamten Docklast in

- 10 -

Abzug zu bringen, während 100 cm von den Schotten je 87 t und 200 cm von den Schotten je 22,8 t als in Richtung der Docklast auf den MK anzusetzen sind. Die Errechnung der Momente siehe Anlage 7, V 3.

Stab VII Spt. 62 - 65

$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 2,86$$

Faktor für die Tabellenwerte

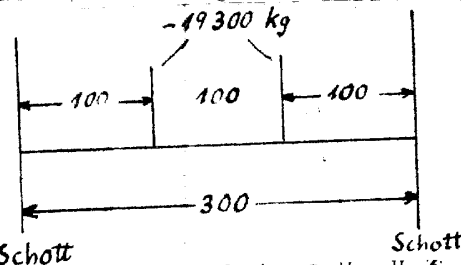
$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 2,5 \quad K = 0,88$$

$$\text{Einspannung des MK } \frac{\lambda + 0}{2} = 0,170$$

$$\text{Einspannung des Bodenspantes} = 0,333$$

$$\text{Faktor für die Variable "Länge"} = \frac{300^3}{970^3} = 0,295$$

Nach Anlage S.5 erhalten wir folgende Entlastungskräfte:



Skizze 7

Die Rechnung der Momente siehe Anlage 7, V 3

Stab VIII Spt. 65 - 76

$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 7,1$$

Faktor für die Tabellenwerte

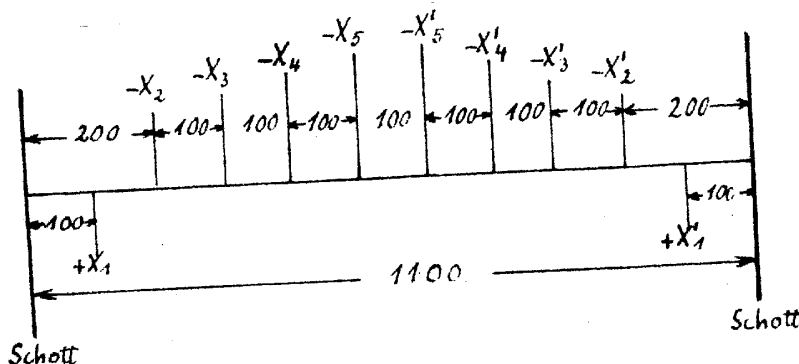
$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 5,0 \quad K = 0,70$$

$$\text{Einspannung MK } \frac{\lambda + 0}{2} = 0,218$$

$$\text{Einspannung Bodenspannt} = 0,333$$

$$\text{Faktor für die Variable "Länge"} = \frac{1100^3}{970^3} = 1,46$$

Nach Anlage S.5 erhalten wir folgende Entlastungskräfte :



Skizze 8

- 11 -

$$\begin{array}{rcl}
 X_1 = X'_1 & = & + 52\,200 \text{ kg} \\
 X_2 = X'_2 & = & - 4\,800 \text{ " } \\
 X_3 = X'_3 & = & - 53\,000 \text{ " } \\
 X_4 = X'_4 & = & - 93\,000 \text{ " } \\
 X_5 = X'_5 & = & - 112\,000 \text{ " }
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} X_1 = X'_1 \\ X_2 = X'_2 \\ X_3 = X'_3 \\ X_4 = X'_4 \\ X_5 = X'_5 \end{array}} \right\} \Sigma = 525\,600 \text{ kg}$$

Ich nehme 520 t als Dreieckslast über die gesamte Stablänge an. 520 t P_{Δ} bei einer Einspannung des MK von 0,218 sind nach Anlage S.1 $1,035 \cdot 520 = 538 \text{ t } P_{\square}$. Also in % von der aufgebrauchten Docklast ausgedrückt:

$$\frac{538}{538 + 476} = 53 \% \text{ Entlastung von der Docklast.}$$

Recht

Als Entlastung ist eine ~~VXX~~ecklast von $0,530 \cdot 476 =$
 $= \text{rd. } 250 \text{ t}$ über die gesamte Stablänge von der Docklast in
 Abzu zu bringen, während 100 cm von den Schotten je 52,2 t
 als in Richtung der Docklast wirkend auf den MK anzusetzen
 sind. Die Errechnung der Momente siehe Anlage 7, V 3.

Stab IX Spt. 76 - 88

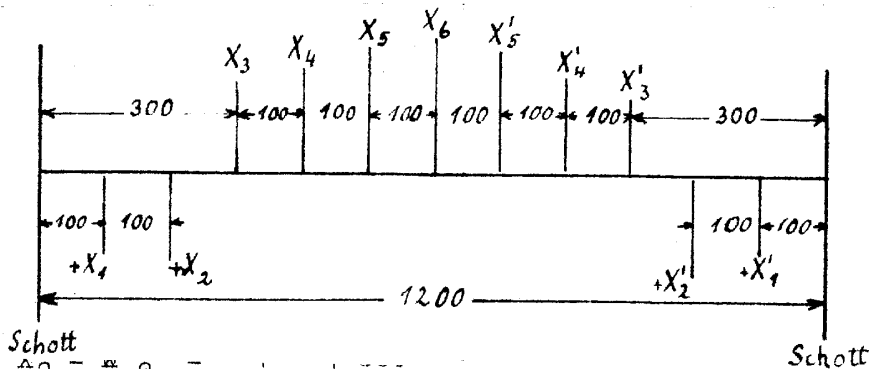
$$\frac{J_{MK}}{J_{Spt}} = 6,4 \quad \text{Faktor für Tabellenwerte wie Stab IV.}$$

$$\text{Einspannung des MK } \frac{\lambda + 0}{2 - 3} = 0,220$$

$$\text{Einspannung des Bodenspans } = 0,333$$

Faktor für die Variable "Länge" wie Stab VI .

Nach der Anlage S.4 erhalten wir folgende Entlastungskräfte:



Skizze 9

$$\begin{array}{rcl}
 X_3 = X'_3 & = & - 39\,800 \text{ " } \\
 X_4 = X'_4 & = & - 73\,000 \text{ " } \\
 X_5 = X'_5 & = & - 95\,000 \text{ " } \\
 X_6 & = & - 104\,000 \text{ " }
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} X_3 = X'_3 \\ X_4 = X'_4 \\ X_5 = X'_5 \\ X_6 = X'_6 \end{array}} \right\} \Sigma = 519\,000 \text{ kg}$$

500 t nehme ich als Dreieckslast über die gesamte Stablänge an. 500 t P_{Δ} bei einer Einspannung von 0,220 sind nach Anlage S.1 $1,03 \cdot 500 = 515 \text{ t } P_{\square}$.

- 12 -

Also ist die Entlastung in % ausgedrückt:

$$\frac{515}{515 + 398} = 56 \%$$

Als Entlastung ist eine Rechteckslast von $0,560 \cdot 398 =$
 $= \text{rd. } 220 \text{ t}$ über die gesamte Stablänge von der aufgebrachten
 Docklast in Abzug zu bringen, während 100 cm vom Schott je
 $55,6 \text{ t}$ und 200 cm vom Schott je $4,8 \text{ t}$ als in Richtung des
 Dockdrucks wirkend anzusetzen sind. Ermittlung der Momente
 siehe Anlage 8, V 3.

III. Ermittlung der resultierenden Momente und Kräfte.

=====

1. Einspannmomente

Die resultierenden Längen-Einspannmomente der Stäbe wurden
 analytisch auf den beiliegenden Formblättern V 3 Anlage 2-8
 nach dem Festpunkt- und Kreuzlinienverfahren für die Anteile
 ermittelt:

- a) Docklast
- b) Entlastung aus Maschinen-Feldspanten
- c) Entlastung aus den Bodenspanten.

In der Tabelle Anlage 9 sind diese Anteile dann rechnerisch zum resultierenden Längen-Einspannmoment des jeweiligen Stabes ausgewertet worden. Die Fortpflanzung dieser Längen-Einspannmomente durch die 15 Stäbe des MK ist in der Tabelle Anlage 13 erfolgt. Diese Tabelle enthält als Summe die resultierenden Einspannmomente unter Berücksichtigung des Einflusses aller 15 Stäbe des MK untereinander.

2. Restmomente.

Die resultierenden Restmomente wurden auf der Zeichnung Anlage 17 Z.1 zeichnerisch aus den gleichen drei Anteilen wie unter 1. für die einzelnen Stäbe ermittelt.

3. Querkkräfte.

Die resultierenden Querkkräfte wurden ebenfalls zeichnerisch auf der Zeichnung Anlage 17, Z.1 aus folgenden Anteilen ermittelt:

- a) Querkkräfte aus Docklast,
- b) " " " Maschinen-Entlastung,
- c) " " " Bodenspanten-Entlastung,
- d) " " " Momentenungleichheit der resultierenden Einspannmomente.

Die Ermittlung erfolgte nach der Formel $\frac{dM}{dx} = V$, d.h. die Differentialkurve der Momentenkurve ist die Querkraftkurve.

4. Dockdrücke der Schotte.

Die Dockdrücke der Schotte sind gleich der Differenz der Querkräfte an den die Stäbe trennenden Schotten (also gleich dem Sprung der Querkraftkurve). Da an den Schotten die Querkräfte meist entgegengesetzte Vorzeichen haben, so ist in unserem Falle der Dockdruck gleich der Summe der Querkräfte am Schott. Dies bringt es weiterhin mit sich, daß die Entlastung des MK durch die Bodenspannen auch eine Entlastung der Schotte ist. Auf die Dockdruckwerte baut sich ein Teil der Schottberechnung für den Betriebsfall auf.

5. Zusammenstellung.

der resultierenden Momente und Kräfte der Materialstärken als Ergebnis dieser MK-Berechnung siehe Anlage 18.

IV. Beanspruchungen im MK.

=====

Die Beanspruchungen im MK beim Docken nach der überschlägigen Dockgegendruck-Kurve sind auf den Formblättern V 6 Anlagen 14 - 15 für die ungünstigen und daher zu rechnenden Fälle nachgewiesen worden. Die von mir gestellte Bedingung, die Beanspruchung von $\sigma_{zul.} = 2400 \text{ kg/cm}^2$ nicht zu überschreiten, wurde erfüllt. Um dieses Ziel zu erreichen, mußten einige konstruktive Maßnahmen getroffen werden, die den Zweck hatten, Gewicht zu sparen und Raum für Maschinen und Kessel zu behalten, und die Höhe des Innenbodens von 1000 mm in den meisten Sektionen wie vorgesehen zu halten.

Maßnahmen:

- 1.) Knie an den Einspannstellen (am Schott) zur Aufnahme von großen Einspannmomenten,
- 2.) Größere Plattenstärken in den Stegen an den Schotten zur Aufnahme der Querkräfte.
- 3.) Weiterhin wurde der MK auf 1500 mm über dem Innenboden in dem Raume Stab VI hinausgeführt, um große Feldmomente aufnehmen zu können; zwischen den Kesseln war dies ohne Raumverknappung möglich. Diese Maßnahmen wurden jedoch nur dort getroffen, wo es unbedingt notwendig war und die räumlichen Verhältnisse es erlaubten.

- 14 -

Das spätere Einschneiden von Löchern für den Maschinenbau im Mittelkielsteg und im Innenboden bedingt eine örtliche Verstärkung der geschwächten Pauteile. Die unter 1. genannte Maßnahme wird auch bei der Konstruktion der Dockstreben der Schotte sich dahingehend günstig auswirken, daß die Knie am Schott für die Aufnahme der hohen Dockdrücke der Schotte durch die Dockstreben mit herangezogen werden können.

B e r l i n, den 7./II.47

gez. S i n z i g.

1.

Skizze und Photographie

eines Zerstörers der O - K l a s s e

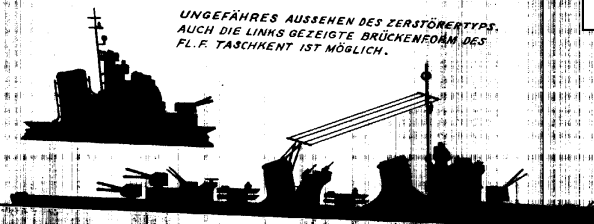
Photographie des Zerstörers "P r o v e n j e"

(früher deutsch "Z 33")

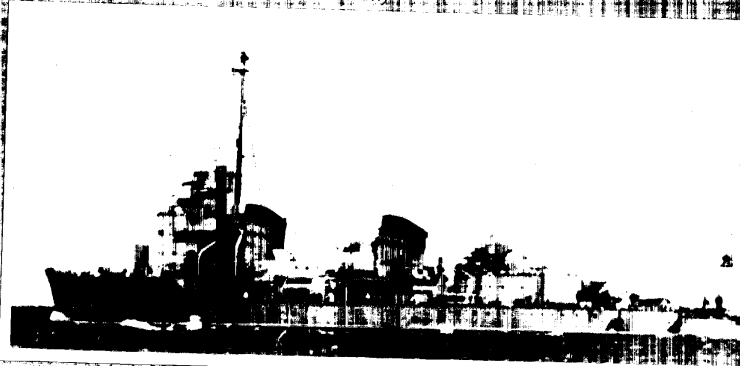
25X1

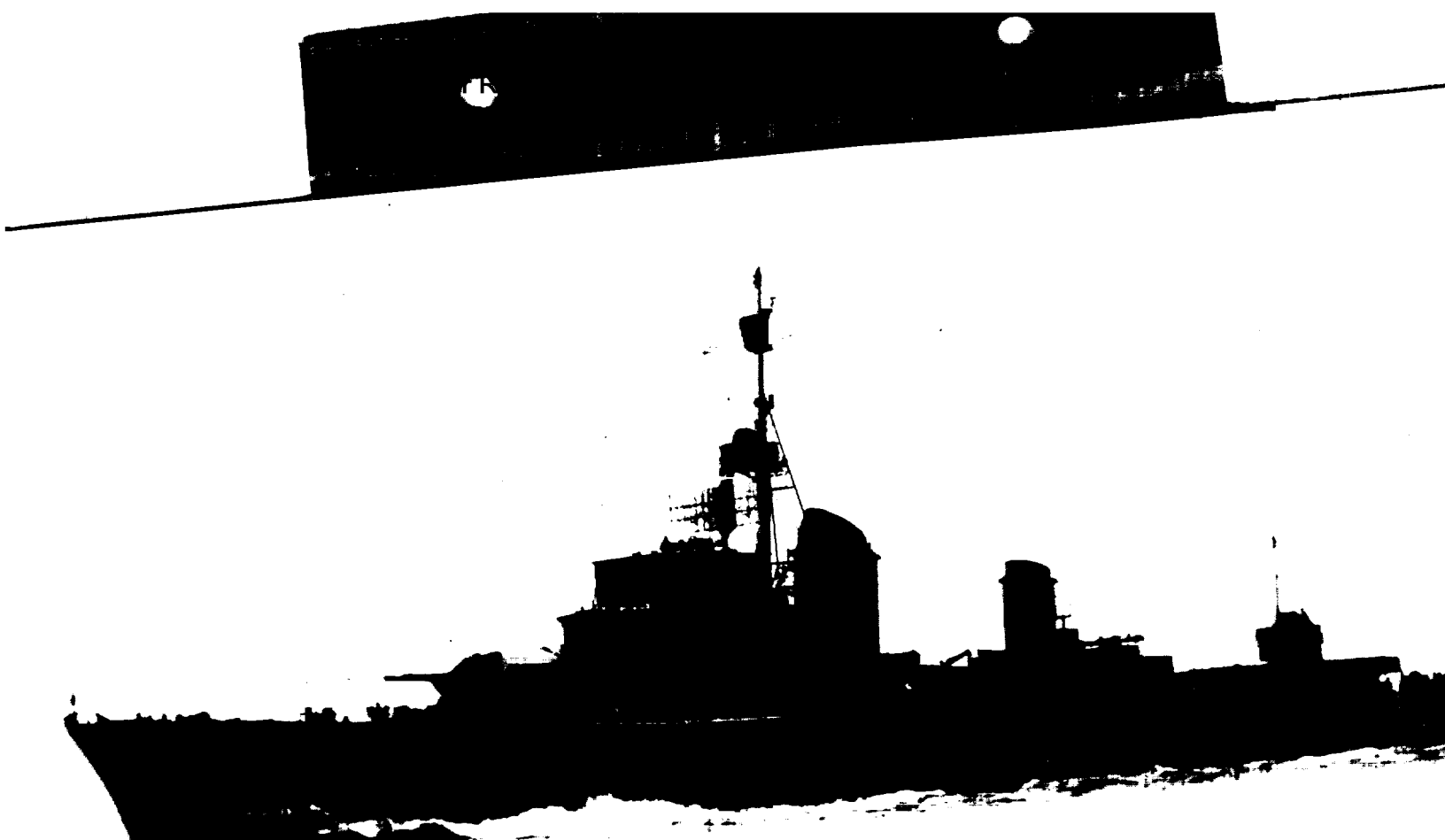
0-Klasse/Projekt Nr.30

UNGEFÄHRES AUSSEHEN DES ZERSTÖRERTYPS.
AUCH DIE LINKS GEZEIGTE BRÜCKENFORM DES
FL.F. TASCHKENT IST MÖGLICH.



'Ognevoj' [ОГНЕВОЙ]
(SCHWARZMEER)





Joachim

SECRET

25X1



SECRET

